

(19)



(11)

EP 2 461 107 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

06.06.2012 Patentblatt 2012/23

(51) Int Cl.:

F24C 15/32 (2006.01)

F24C 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10401213.3**

(22) Anmeldetag: **06.12.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**

33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder: **Böhm, Karlheinz**

59329 Wadersloh (DE)

(54) **Gargerät und Verfahren zum Betreiben eines Gargerätes**

(57) Gargerät und Verfahren zum Bedampfen des Garraumes (2) eines Gargerätes (1) mit einer Verdampfungseinrichtung (4). Die Verdampfungseinrichtung (3) umfasst eine Heizeinrichtung (4) und eine Zufuhr (5) für Flüssigkeiten und eine Abfuhr (6) für Dampf (7). Dabei ist die Abfuhr (6) dazu geeignet und ausgebildet ist, den

Dampf (7) wenigstens teilweise in den Garraum (2) zu führen. Über eine Steuereinrichtung kann die benötigte Zeit (8) zum Verdampfen einer bestimmten Menge (9) an Flüssigkeit (10) mit einem für diese Menge charakteristischen Zeitwert (11) verglichen werden. Daraus wird ein Korrekturwert (12) ermittelt.

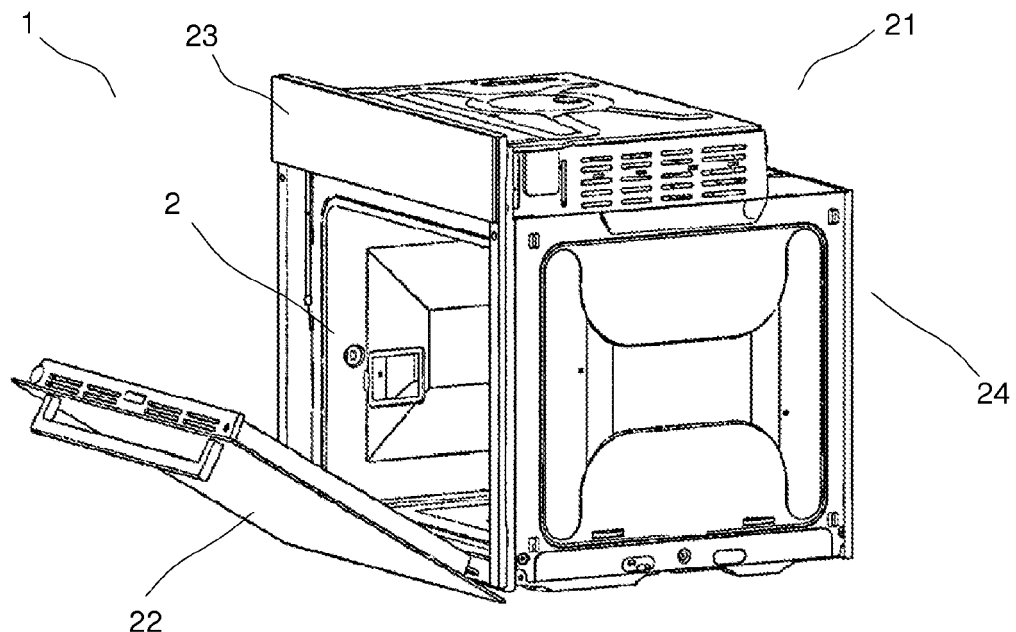


Fig. 1

EP 2 461 107 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gargerät und ein Verfahren zum Bedampfen des Garraumes eines Gargerätes.

[0002] Moderne Gargeräte erleichtern das Kochen und Backen erheblich und bieten durch verschiedene Zusatzfunktionen die Möglichkeit, das Ergebnis eines Garvorgangs qualitativ zu verbessern. Im Bereich von Gargeräten mit einem Garraum, wie zum Beispiel einem Backofen, kann eine solche vorteilhafte Funktion das Bedampfen des Garraumes sein. Dabei wird Dampf in den Garraum eingebracht, wodurch die Luftfeuchtigkeit des Garprozesses auf die entsprechenden bevorzugten Bedingungen eingestellt werden kann.

[0003] Dies ist beispielsweise bei langen Garprozessen von großen Fleischstücken von Vorteil, die ohne eine entsprechende Bedampfung leichter austrocknen können. Insbesondere auch beim Backen von Brot oder Brötchen ist das Bedampfen des Garraumes vorteilhaft. Zu Beginn kann ein Bedampfen beim Gehen des Teiges vorteilhaft sein, um die Oberfläche der Teiglinge geschmeidig zu halten, damit diese nicht aufreißen. Zu gewissen Zeitpunkten, zum Beispiel zum Ende des Backvorgangs, kann allerdings ein Bedampfen der Brötchen sich eventuell auch nachteilig auf das Ergebnis auswirken. Daher ist auch ein zeitlich gesteuertes Bedampfen des Garraumes sinnvoll, um das Einleiten von Dampf in den Garraum auf die verschiedenen Bedürfnisse des Garprozesses anzupassen.

[0004] Die zum Verdampfen verwendeten Heizkörper werden bezüglich der Verdampfungszeiten bestimmter Flüssigkeitsmengen bei konstanten 230 Volt getestet. Je nach Standort eines Gargerätes können später jedoch unterschiedliche Spannungen zur Verfügung stehen, wodurch die Bedampfungsbedingungen unter Umständen relativ stark variieren können. Zum Beispiel kann in ländlichen Regionen nur eine geringere Spannung zur Verfügung stehen. Dadurch kann es zu Abweichungen von den gewünschten Bedampfungsbedingungen kommen. Dies könnte zwar durch einen zusätzlich verbauten Spannungssensor ermittelt und ausgeglichen werden, allerdings ist die dafür zusätzlich zu verbauende Technik relativ teuer.

[0005] Weiterhin wären selbst unter Verwendung eines Spannungssensors konstante Bedingungen nicht zwingend gewährleistet. Auch andere nötige Komponenten, wie zum Beispiel eine Pumpe zum Einsaugen von Wasser und der Heizkörper selber, weisen in der Regel bestimmte Toleranzen auf, die zu einem abweichenden Ergebnis führen können. Selbst der Luftdruck kann bei der Verwendung eines Gargerätes in sehr hoch gelegenen Regionen, wie zum Beispiel in den Bergen, als Störfaktor angesehen werden. Eine Korrektur aller Abweichungen ist technisch aufwändig.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Gargerät zur Verfügung zu stellen, bei dem die gewünschten Bedingungen beim Garvorgang unauf-

wändig besser einhaltbar sind.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines Gargerätes mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Gargerät zum Ausführen eines solchen Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 13. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind im Ausführungsbeispiel angegeben.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich zum Bedampfen wenigstens eines Garraumes eines Gargerätes. Es ist eine Verdampfungseinrichtung vorgesehen, die eine Heizeinrichtung und wenigstens eine Zufuhr für Flüssigkeiten und wenigstens eine Abfuhr für Dampf umfasst. Die wenigstens eine Abfuhr ist dazu geeignet und ausgebildet, den erzeugten Dampf wenigstens teilweise in den Garraum zu führen. Dabei wird die benötigte Zeit zum Verdampfen einer bestimmten Menge an Flüssigkeit mit einem für diese Menge charakteristischen Zeitwert verglichen. Daraus wird dann wenigstens ein Korrekturwert ermittelt.

[0009] Ein derart ausgestaltetes Verfahren bietet viele Vorteile. Ein erheblicher Vorteil ist, dass die bei dem aktuellen Verfahren benötigte Zeit, also der Istwert, für das Verdampfen einer bestimmten Menge Flüssigkeit mit einem für die Menge charakteristischen Zeitwert, also dem Sollwert, verglichen wird. Durch den Vergleich von Ist- und Sollwert kann überprüft werden, ob das Bedampfen des Garraumes ordnungsgemäß ausgeführt wurde.

[0010] Über den ermittelten Korrekturwert ist es möglich, das Gargerät besser an die gewünschten Bedingungen einzustellen. Viele Anwendungen benötigen eventuell eine bestimmte Menge an Dampf oder aber auch eine präzise Verdampfungszeit. Um dieses zu gewährleisten, kann das erfindungsgemäße Verfahren für ein optimales Ergebnis vorteilhaft eingesetzt werden.

[0011] In bevorzugten Ausgestaltungen wird aus dem Korrekturwert ein Korrekturfaktor abgeleitet. Dazu könnte zum Beispiel ein mathematisch oder aber auch empirisch, insbesondere aus den aktuell vorliegenden Bedingungen, ermittelter Kennwert benutzt werden, um in Verbindung mit dem Korrekturwert einen Korrekturfaktor abzuleiten. Im einfachsten Fall könnte der ermittelte Korrekturwert so in ein Verhältnis zu dem charakteristischen Zeitwert gesetzt werden, dass man einen Korrekturfaktor in Prozent erhält. Durch das prozentuale Darstellen der Differenz von Ist- und Sollwert wird das Anpassen der Bedingungen für den nächsten Garvorgang erleichtert. Natürlich sind auch andere Umformungen des Korrekturwertes in einen Korrekturfaktor denkbar und möglich.

[0012] In dem Kennwert können auch weitere Bedingungen berücksichtigt werden. Es kann zum Beispiel auch sinnvoll sein, weitere aktuelle Bedingungen in den Kennwert, wie die Temperatur, die Garmethode oder eventuell auch das Gargut, mit einzubeziehen. Der Kennwert kann auch dazu benutzt werden, eine ermittelte Differenz zwischen Soll- und Istwert nur anteilig für den nächsten Garprozess zu berücksichtigen.

[0013] Vorzugsweise wird die zu verdampfende Flüssigkeit der Heizeinrichtung aus einem Vorratsbehälter zugeführt. Dadurch kann ein Anwender die gewünschte Menge an Flüssigkeit vor dem Garprozess der Verdampfungseinrichtung zur Verfügung stellen. Denkbar ist allerdings auch, dass der Vorratsbehälter durch einen Frischwasseranschluss ersetzt wird. Zum kontrollierten Verdampfen einer bestimmten Menge an Flüssigkeit kann dann z. B. ein Durchflussmesser vorgesehen sein. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn das Verfahren bei einem kontinuierlichen Garprozess eingesetzt wird. Beispielsweise wird dadurch auch die Verwendung des Verfahrens für Gar- bzw. Backstraßen möglich. Dabei würde die Bedampfung über den Durchflussmesser einer bestimmten Durchflussmenge pro Zeit ermittelt. Darüber könnte dann wieder ein Korrekturwert abgeleitet werden.

[0014] Bevorzugt wird ein Temperaturverlauf über die Zeit ermittelt. Dabei kann sich dieser auf die Heizeinrichtung, den Vorratsbehälter oder aber auch die ganze Verdampfungseinrichtung beziehen. Natürlich ist auch das Messen der Temperatur an anderen Stellen denkbar. Weiterhin ist es bevorzugt, dass eine charakteristische Verdampfungstemperatur ermittelt wird.

[0015] Besonders bevorzugt wird der ermittelte Temperaturverlauf gespeichert. Über eine Veränderung der charakteristischen Verdampfungstemperatur kann ein Maß der Verkalkung in der Verdampfungseinrichtung abgeleitet werden.

[0016] Die charakteristische Verdampfungstemperatur entspricht der Höhe des Plateaus des Temperaturverlaufs, das sich nach Beginn der Verdampfung schnell einstellt. Durch das Speichern der Temperaturverläufe in einer dafür vorgesehenen Speichereinrichtung können die Temperaturverläufe von verschiedenen Verdampfungen miteinander verglichen werden. Mit zunehmender Verkalkung der Verdampfungseinrichtung, insbesondere der Heizeinrichtung, verändert sich die Höhe dieses Temperaturplateaus. Über den Vergleich der Temperaturplateaus verschiedener Verdampfungsprozesse kann bewertet werden, wie stark die Verdampfungseinrichtung verkalkt ist.

[0017] Ob bzw. wann die Verdampfungseinrichtung entkalkt werden muss, kann über die Plateauentwicklung bewertet und anschließend gesteuert werden. Es ist aber auch denkbar, dass das Entkalken der Verdampfungseinrichtung nicht über den Vergleich verschiedener Verdampfungsvorgänge bestimmt wird. Dann würde die Verdampfungsvorrichtung beispielsweise entkalkt, wenn das Plateau eine vorbestimmte Temperatur übersteigt.

[0018] Im Normalfall steigt die Temperatur des Plateaus im Laufe der Verdampfungsvorgänge kontinuierlich langsam an. Sollte die Temperatur jedoch sinken, könnte dies an Messwertschwankungen liegen oder es könnte sein, dass sich anhaftender Kalk von der Heizeinrichtung gelöst hat.

[0019] Die Temperatur bleibt während der Verdampfung so lange auf der charakteristischen Verdampfungs-

temperatur, bis das gesamte zur Verfügung stehende Wasser verdampft wurde. Je nach Bauart der Verdampfungseinrichtung ist es möglich, dass ein gewisser Rest an Flüssigkeit nicht verdampft werden kann. Sobald kein Wasser mehr zur Verfügung steht, steigt die Temperatur abrupt an. Daher ist es bevorzugt, dass die Heizeinrichtung abgeschaltet wird, wenn die Temperatur nach Erreichen der charakteristischen Verdampfungstemperatur weiter ansteigt. Dabei ist es vorteilhaft, hierfür nicht zu enge Grenzen zu wählen. Ein möglicher Wert zum Abschalten der Heizeinrichtung wäre beispielsweise 10°C, 20°C, 30°C, 40°C oder 50°C über der charakteristischen Verdampfungstemperatur. Möglich sind natürlich auch andere Werte. Insbesondere ist es vorteilhaft, die Temperatur zum Abschalten der Heizeinrichtung so zu wählen, dass das Signal zum Abschalten nicht schon durch das Verkalken der Verdampfungseinrichtung erreicht wird.

[0020] In anderen bevorzugten Ausgestaltungen wird die Heizeinrichtung über einen Schwellwertsensor abgeschaltet. Auch bei dieser Variante wird eine Temperatur über der charakteristischen Verdampfungstemperatur zum Abschalten der Heizeinrichtung gewählt. Hier kann der Wert zum Abschalten der Heizeinrichtung vorteilhafterweise weit über der charakteristischen Verdampfungstemperatur liegen. Wenn die Heizeinrichtung über einen Schwellwertsensor abgeschaltet wird, ist es nicht zwingend notwendig, den Temperaturverlauf über die Zeit zu ermitteln und diesen zu speichern.

[0021] In vorteilhaften Ausgestaltungen wird über den ermittelten Korrekturwert, insbesondere über den abgeleiteten Korrekturfaktor, die zu verdampfende Flüssigkeitsmenge angepasst. Dadurch können unter Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens exakte Dampfintervalle eingestellt werden. Für viele Anwendungen ist es nämlich vorteilhaft, nicht ein exaktes Dampfvolumen, sondern eine exakte Dampfzeit zu erreichen.

[0022] Es ist aber auch möglich, über den ermittelten Korrekturwert, insbesondere den abgeleiteten Korrekturfaktor, die Leistung der Heizeinrichtung anzupassen. In diesem Zusammenhang könnte z. B. über einen Transformator die Leistung der Heizeinrichtung, zum Beispiel in einem gewissen Wattbereich variiert werden.

[0023] Vorzugsweise kann über den ermittelten Korrekturwert, insbesondere über den abgeleiteten Korrekturfaktor, auch die Taktung der Heizeinrichtung angepasst werden, um die Verdampfungseinrichtung optimal einzustellen. Dabei kann die Verdampfungseinrichtung nach und nach ideal auf das Verdampfen einer definierten Wassermenge in einer definierten Zeit eingestellt werden.

[0024] In allen Ausgestaltungen ist es bevorzugt, dass die Anpassung schrittweise erfolgt. Dabei kann die Anpassung z. B. um 2 %, 3 %, 5 %, 10 % oder 20 % des Istwertes erfolgen oder eventuell um 10 %, 20 %, 30 %, 40 % oder 50 % des ermittelten Korrekturfaktors. Auch absolute Werte im Sekunden- oder Minutenbereich wie zum Beispiel 30 Sekunden oder 2 Minuten sind möglich. Auch

andere Werte zum Erreichen optimaler Bedingungen sind denkbar und sinnvoll.

[0025] Jedoch ist eine schrittweise Anpassung des Systems vorteilhaft, um eventuelle Fehlfunktionen nicht zu stark zu bewerten. Wird beispielsweise aus Versehen statt zu verdampfender 100 ml Wasser kein Wasser der Verdampfungseinrichtung zur Verfügung gestellt, würde ein extrem hoher Korrekturfaktor ermittelt werden. Ein Einbeziehen dieses Wertes in den nächsten Verdampfungsvorgang würde erneut zu falschen Bedingungen führen.

[0026] Es ist bevorzugt möglich, über den Korrekturfaktor ein Maß für die ortsabhängig anliegende Spannung abzuleiten. Insbesondere wenn für die Verdampfungseinrichtung Komponenten mit sehr geringen Toleranzen verbaut wurden, kann man über den Korrekturfaktor z. B. die anliegende Spannung ermitteln. Der Sollwert für die Verdampfung einer bestimmten Menge Wasser wird im Labor mit konstanten 230 Volt getestet. Bei sonst konstanten Bedingungen kann über den Korrekturfaktor dann ein Maß für die ortsabhängig anliegende Spannung ermittelt werden.

[0027] Das erfindungsgemäße Gargerät weist eine Verdampfungseinrichtung zum Verdampfen wenigstens eines Garraumes auf. Die Verdampfungseinrichtung umfasst wenigstens eine Heizeinrichtung und wenigstens eine Zufuhr für Flüssigkeiten. Wenigstens eine Abfuhr für Dampf ist vorgesehen. Diese ist dazu geeignet und ausgebildet, den Dampf wenigstens teilweise in den Garraum zu führen. Des Weiteren ist das Gargerät mit einer Steuereinrichtung ausgestattet. Mit dieser Steuereinrichtung kann die benötigte Zeit zum Verdampfen einer bestimmten Menge an Flüssigkeit mit einem für diese Menge charakteristischen Zeitwert verglichen werden. Daraus kann wenigstens ein Korrekturwert abgeleitet werden.

[0028] Ein erheblicher Vorteil eines solchen Gargerätes ist, dass der Verdampfungsprozess nach und nach optimal auf die vorliegenden Bedingungen eingestellt werden kann. Neben einem positiven Effekt auf das Gargergebnis ist es möglich, Komponenten mit größeren Toleranzen zu verbauen, da das Gargerät unter Verwendung des zuvor beschriebenen Verfahrens diese Toleranzen ausgleichen kann.

[0029] Vorzugsweise ist der Heizeinrichtung ein Vorratsbehälter zugeordnet. Der Vorratsbehälter kann aber auch durch einen Festwasseranschluss ersetzt werden, der in Verbindung mit einem Durchflussmesser die vorgesehene Menge an Wasser der Verdampfungseinrichtung zur Verfügung stellt.

[0030] In bevorzugten Ausgestaltungen ist der Heizeinrichtung wenigstens ein Temperatur- und/oder wenigstens ein Schwellwertsensor zugeordnet. Mittels eines oder beider Sensoren ist es möglich, die Heizeinrichtung nach Verdampfen des kompletten Wassers abzuschalten.

[0031] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus dem Ausführungsbei-

spiel, welches im Folgenden mit Bezug auf die beiliegenden Figuren erläutert wird.

[0032] Dabei zeigt:

- 5 Figur 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Gargerätes, das als Backofen ausgeführt ist;
- 10 Figur 2 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Verdampfungseinrichtung;
- 15 Figur 3 ein weiteres schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verdampfungseinrichtung;
- 20 Figur 4 den möglichen Temperaturverlauf von 3 Verdampfungsprozessen;
- 25 Figur 5 eine graphische Darstellung der Ermittlung eines Korrekturwertes; und
- 30 Figur 6 eine graphische Darstellung einer Umwandlung des Korrekturwertes in einen Korrekturfaktor

[0033] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Gargerät 1, dass hier als Backofen 21 ausgebildet ist. Der Backofen 21 weist einen mit einer Tür 22 verschließbaren Garraum 2 auf, in dem Speisen unter Verwendung verschiedener Betriebsprofile zubereitet werden können. Unter anderem kann über ein Bedienfeld 23 zwischen Heißluftbetrieb, Ober- und Unterhitze und einer Grillfunktion gewählt werden. Auch die Temperatur kann eingestellt werden. Das Bedienfeld 23 kann als Touchpanel ausgeführt sein oder auch nicht näher dargestellte Bedienelemente umfassen.

[0034] Unter bestimmten Voraussetzungen ist es für das Ergebnis eines Garprozesses vorteilhaft, den Garraum 2 während des Garvorgangs zu bedampfen. Dadurch kann das Austrocknen von Lebensmitteln besser verhindert werden. Insbesondere auch beim Backen von Brot oder Brötchen kann das Bedampfen während der Gehzeit des Teiges zu einem besseren Ergebnis führen. Das Bedampfen führt dazu, dass die Oberfläche der Teiglinge nicht so schnell austrocknet und dadurch beim Aufgehen nicht aufplatzt.

[0035] Um den Garraum 2 des Backofens 21 zu bedampfen, ist an der hinteren Wand des Gehäuses 24 eine in Figur 1 nicht sichtbare erfindungsgemäße Verdampfungseinrichtung 3 angeordnet. Ein Ausführungsbeispiel einer solchen erfindungsgemäßen Verdampfungseinrichtung 3 ist in Figur 2 dargestellt. Über eine Zufuhr 5 können Flüssigkeiten in die Verdampfungseinrichtung 3 gefüllt werden. In dem hier dargestellten Beispiel umfasst die Verdampfungsanordnung 3 auch einen Vorratsbehälter 14, in den die gewünschte Flüssigkeitsmenge schon vor Beginn des Garprozesses eingefüllt

werden kann. Ein solcher Vorratsbehälter 14 kann auch durch einen Festwasseranschluss ersetzt werden. In Verbindung mit einem Durchlaufzähler wird dann die benötigte Flüssigkeitsmenge der Verdampfungseinrichtung 3 zur Verfügung gestellt.

[0036] Über ein Verbindungsstück 25 steht der Vorratsbehälter 14 mit der Heizeinrichtung 4 in Verbindung. Die Temperatur der Heizeinrichtung 4 wird in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel über einen Sensor, der als Temperatursensor 19 oder Schwellwertsensor 17 ausgebildet sein kann, kontrolliert. Der Sensor 17, 19 kann über eine Leitung 28 mit einer hier nicht dargestellten Steuereinrichtung 18 verbunden sein.

[0037] Der durch die Verdampfung an dem Heizkörper 4 entstehende Dampf 7 gelangt durch einen Tropfenabscheider 26 zu einer Abfuhr 6. Diese ist dazu geeignet und ausgebildet, den Dampf 7 in den Garraum 2 einzuleiten. Dies kann beispielsweise über einen Schlauch geschehen. Es sind aber auch andere Möglichkeiten denkbar und sinnvoll. Auch eine direkte Verbindung der Abfuhr 6 mit dem Garraum 2 ist zweckmäßig.

[0038] In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verdampfungseinrichtung 3 schematisch dargestellt. Die für den entsprechenden Garvorgang bestimmte Menge 9 der Flüssigkeit 10 wird in dem hier gezeigten Beispiel mit einer hier nur schematisch dargestellten Pumpe 27 über die Zufuhr 5 in den Vorratsbehälter 14 der Verdampfungseinrichtung 3 eingefüllt. Das Wasser wird mittels der Heizeinrichtung 4 erhitzt und der entstehende Dampf 7 gelangt durch die Abfuhr 6 in den Garraum 2. Auch hier sind verschiedene Verbindungsmöglichkeiten der Abfuhr 6 mit dem Garraum 2 denkbar und möglich.

[0039] Der Heizeinrichtung 4 sind in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein Temperatursensor 19 und ein Schwellwertsensor 17 zugeordnet. Beide Sensoren 17, 19 stehen mit einer Steuereinrichtung 18 in Verbindung. Mittels des Temperatursensors 19 kann der Temperaturverlauf 15 des Verdampfungsvorgangs ermittelt werden. Die ermittelten Temperaturverläufe 15 können in einer dafür vorgesehenen Speichereinrichtung 30 gespeichert werden. Die Speichereinrichtung 30 ist in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel direkt mit der Steuereinrichtung 18 verbunden. Über den Schwellwertsensor 17, der in diesem Fall auch als Sicherungsschalter dient, wird die Heizeinrichtung 4 abgeschaltet, wenn ein kritischer Temperaturwert überschritten wird.

[0040] Die Steuereinrichtung 18 kann über verschiedene Leitungen 28 mit unterschiedlichen Komponenten des Backofens 21 oder der Verdampfungseinrichtung 3 in Wirkverbindung stehen. Dies ist hier nur angedeutet.

[0041] Die Steuereinrichtung 18 kann weiterhin die benötigte Zeit 8 für das Verdampfen einer bestimmten Flüssigkeitsmenge 9, 10 mit einem für diese Menge charakteristischen Zeitwert 11 vergleichen und daraus einen Korrekturwert 12 ermitteln. Aus dem ermittelten Korrekturwert 12 kann entweder direkt oder auch in Verbindung mit einem Kennwert ein Korrekturfaktor 13 abgeleitet

werden. Ein sinnvoller Kennwert ist beispielsweise im einfachsten Fall der charakteristische Zeitwert 11, der in Bezug zu dem Korrekturwert 12 gesetzt wird. Der Korrekturfaktor kann aber auch mathematisch oder auch empirisch aus einer Vielzahl der aktuellen Bedingungen abgeleitet werden. Die Ableitung eines Korrekturfaktors 13 wird an einem Beispiel in den folgenden Figuren näher beschrieben.

[0042] Figur 4 zeigt mehrere mögliche Temperaturverläufe 15 einer Heizeinrichtung 4, die während verschiedener Verdampfungsprozesse ermittelt wurden. Die Temperatur steigt zunächst stetig an und bleibt dann, bis das gesamte zur Verfügung stehende Wasser verdampft ist, konstant auf einer charakteristischen Verdampfungstemperatur 16. Dadurch entsteht zwischen den Zeitpunkten t_1 und t_2 ein Temperaturplateau 20.

[0043] Steigt die Temperatur aus dem Plateau 20 der charakteristischen Verdampfungstemperatur 16 weiter an, ist das ein Zeichen, dass das gesamte zur Verfügung stehende Wasser verdampft wurde. Der Heizkörper 4 wird dann bei gleich bleibender Leistung wärmer, da keine Wärmeenergie mehr abgegeben werden kann. Dabei ist zu beachten, dass je nach Bauart der Verdampfungseinrichtung 3 nicht das gesamte Wasser, sondern nur das gesamte zur Verfügung stehende Wasser verdampft werden kann. In der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform verbleiben bauartbedingt ca. 2 ml Flüssigkeit in dem Verbindungsstück 25 der Verdampfungseinrichtung 3.

[0044] Ein in Figur 4 gezeigter Temperaturverlauf 16 des Heizkörpers 4 wird von einem Temperatursensor gemessen und kann in der Speichereinrichtung 30 gespeichert werden. Die Steuereinrichtung 18 kann anhand des Temperaturverlaufs 16 erkennen, wann das gesamte zur Verfügung stehende Wasser verdampft ist und die Heizeinrichtung 4 anschließend ausschalten. Wenn die Temperatur aus dem Temperaturplateau 20 weiter ansteigt, wird beispielsweise bei einer Temperatur 10°C über dem Temperaturplateau 20 der aktuellen Verdampfung die Heizeinrichtung 4 abgeschaltet. Natürlich könnte die Heizeinrichtung 4 auch unmittelbar nach Anstieg der Temperatur aus dem Temperaturplateau 20 abgeschaltet werden. Allerdings ist es vorteilhaft, die Grenzen nicht zu eng zu wählen, da es innerhalb des Plateaus 20 auch zu geringen Schwankungen kommen kann.

[0045] Die charakteristische Verdampfungstemperatur 16 kann sich jedoch nach und nach von Verdampfung zu Verdampfung erhöhen. Dies ist über die Kurvenverläufe mit den charakteristischen Verdampfungstemperaturen 16.1 und 16.2 dargestellt. Dies resultiert aus der kontinuierlichen Verkalkung der Heizeinrichtung 4. Diese muss bei zunehmender Verkalkung mehr Energie aufwenden, um das zu verdampfende Wasser zu erhitzen. Da die sich langsam bildende Kalkschicht als Wärmebarriere zwischen Wasser und Heizeinrichtung fungiert, erhöht sich langsam nach und nach die charakteristische Verdampfungstemperatur 16.

[0046] Diesen Umstand kann man sich zu nutzen machen und aus dem Vergleich mehrerer Temperaturver-

läufe 15 ableiten, ob die Verdampfungseinrichtung 3 bzw. die Heizeinrichtung 4 entkalkt werden muss. Eine solche Abschätzung könnte über den Vergleich einer Sollkurve, die hier als Temperaturverlauf 16 dargestellt ist, mit dem aktuellen Temperaturverlauf 15 erfolgen. Übersteigt die Temperaturdifferenz 29 der beiden charakteristischen Verdampfungstemperaturen 16, 16.1, 16.2 einen gewissen vorbestimmten Wert, könnte ein Signal zum Entkalken angezeigt werden.

[0047] Alternativ könnte man auch eine feste Temperatur als Grenze wählen, die die Temperaturplateaus 20 während der Verdampfung nicht übersteigen dürfen. Steigt die charakteristische Verdampfungstemperatur 16 über diesen Wert, könnte entsprechend wieder ein Zeichen zum Entkalken gegeben werden.

[0048] Die Kurve des Temperaturverlaufs 15 ist sehr charakteristisch. Die Temperatur steigt bis zu einem Zeitpunkt t_1 stetig an. Zwischen dem Zeitpunkt t_1 und t_2 bleibt die Temperatur in etwa konstant auf der charakteristischen Verdampfungstemperatur 16. Ist das gesamte zu verdampfende Wasser verbraucht, steigt die Temperatur nach der Plateauphase 20 abrupt an. Dieser von einem Temperatursensor 19 gemessene Temperaturverlauf 15 kann von einer Steuereinrichtung 18 ermittelt werden. Steigt die Temperatur nach dem Erreichen des Temperaturplateaus 20 weiter an, wird die Heizeinrichtung 4 abgeschaltet.

[0049] Das Abschalten der Heizeinrichtung 4 nach kompletter Verdampfung der Flüssigkeit ist auch ohne einen Temperatursensor 19 ausführbar. Der Heizeinrichtung 4 kann auch ein Schwellwertsensor 17 zugeordnet sein, der auf eine Temperatur über dem Temperaturplateau eingestellt ist. Steigt die Temperatur aus dem Plateau 20 weiter an, wird der Schwellwertsensor aktiv und die Heizeinrichtung 4 wird abgeschaltet.

[0050] Figur 5 zeigt eine Möglichkeit, wie ein Korrekturwert 12 ermittelt werden kann. Dazu wird der zum Verdampfen einer bestimmten Menge 9 Flüssigkeit 10 benötigte charakteristische Zeitwert 11 mit der aktuell benötigten Zeit 8 verglichen. Die benötigte Zeit 8 wird in dem hier dargestellten Fall vom Anstellen des Heizkörpers 4 bis zum Ansteigen der Temperatur aus dem Temperaturplateau 20 gemessen. Wie zuvor schon beschrieben, kann dabei das Ende des Verdampfungsprozesses aus der Änderung des durch einen Temperatursensor 19 ermittelten Temperaturverlaufs 15 bestimmt werden. Auch durch einen zuvor definierten Grenzwert, der durch einen Schwellwertsensor 17 detektiert wird, kann das Ende der Verdampfung angezeigt werden.

[0051] Der Korrekturwert 12 beschreibt in der hier gezeigten Methode die Zeitdifferenz zwischen charakteristischem Zeitwert 11 und der aktuell benötigten Zeit 8. Dabei wird für beide Zeitwerte die Zeitspanne von Beginn der Verdampfung bis zu Erreichen einer bestimmten Abschalttemperatur 31, 32 berücksichtigt. Dabei kann es sinnvoll sein, die Abschalttemperatur 31, 32 in Bezug auf das Temperaturplateau 20 zu definieren. Zum Beispiel könnte die Steuereinrichtung 18 die Heizeinrichtung 4

abschalten, wenn die Temperatur nach Erreichen des Plateaus 20 beispielsweise um mehr als 10°C, 20°C, 30°C, 40°C oder 50°C ansteigt. Da die Temperaturplateaus 20 der Temperaturverläufe 15 in dem in Figur 5 gezeigten Beispiel die gleiche Höhe haben, ist auch die jeweilige Abschalttemperatur 30, 31 gleich. Natürlich kann ein Korrekturwert 12 auch auf jede andere denkbare und sinnvolle Weise ermittelt werden.

[0052] Aus dem Korrekturwert 12 und andren Bedingungen wie beispielsweise einem Kennwert kann anschließend ein Korrekturfaktor 13 abgeleitet werden. Auch hierbei können verschiedene Methoden eingesetzt werden. Eine sinnvolle Methode, die in Figur 6 abgebildet ist, ist das umwandeln des Korrekturwertes 12 in eine prozentuale Angabe. Es ist eine Kurve abgebildet, die die Anpassung über neun Garvorgänge darstellt.

[0053] Dazu wird in dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel der charakteristische Zeitwert 11 als 100% definiert. Der abgeleitete Korrekturfaktor 13 ist also bei einem charakteristischen Zeitwert 11 von 60 Sekunden und einer benötigten Zeit 8 von 66 Sekunden gleich 10%. Es wurde also 10% zu viel bzw. zu lange bedampft. Unter der Annahme, dass sich alle Änderungen an den Bedingungen in etwa linear auf den Verdampfungsprozess auswirken, kann man durch den ermittelten prozentualen Korrekturfaktor 13 leicht die Bedingungen optimal an die Begebenheiten anpassen. Allerdings liegt es im Rahmen der Erfindung, den prozentualen Korrekturfaktor 13 über entsprechende Angleichfaktoren oder Kennwerte so umzuwandeln, dass auch sich nicht-linear verhaltende Änderungen leicht einstellbar sind.

[0054] Bei einem Korrekturfaktor 13 von 10% könnte zum Beispiel beim nächsten Vorgang 10% weniger Wasser dem Verdampfungsprozess zur Verfügung stellen. Dadurch könnte man schnell zu optimalen Bedingungen gelangen. Allerdings ist es unter Umständen sinnvoll, den Verdampfungsprozess nur schrittweise anzugleichen. Sollte beispielsweise ein Fehler vorliegen oder bei einer Verdampfung womöglich gar kein Wasser dem Prozess zugeführt worden sein, könnte ein entsprechender Korrekturfaktor 13 bis zu 100% betragen. Das Angleichen über einen solchen Wert würde beim nächsten Prozess jedoch wieder zu völlig falschen Bedingungen führen, da man die doppelte Menge Wasser zur Verfügung stellen würde. Daher ist ein schrittweises Anpassen vorteilhaft.

[0055] Beispielsweise könnte eine Grenze gesetzt werden, wodurch ein Anpassen pro Verdampfung um höchsten 2%, 5% oder 10% des Wasservolumens erfolgen kann. Möglich sind aber auch Anpassungen um zum Beispiel 10%, 20% oder 30% des Korrekturfaktors 13. Natürlich ist dabei auch eine Anpassung in anderen Intervallen möglich.

[0056] Das Einstellen der optimalen Bedingungen für den Verdampfungsprozess ist natürlich nicht nur über die zuzuführende Menge an Flüssigkeit möglich. Es kann auch die Leistung der Heizeinrichtung 4 variiert werden. Weiter kann bei einer getakteten Funktionsweise der

Heizeinrichtung 4 auch die Taktung so variiert werden, dass nach und nach optimale Bedingungen erreicht werden.

[0057] Das erfindungsgemäße Verfahren wurde in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel anhand eines erfindungsgemäßen Gargerätes, das als Backofen 21 ausgeführt ist, beschrieben.

[0058] Es liegt weiter im Rahmen des Könnens eines Fachmanns, die beschriebenen Ausführungsbeispiele in nicht dargestellter Weise abzuwandeln, um die beschriebenen Effekte um erzielen, ohne dabei den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0059]

1	Gargerät
2	Garraum
3	Verdampfungseinrichtung
4	Heizeinrichtung
5	Zufuhr
6	Abfuhr
7	Dampf
8	benötigte Zeit
9	bestimmte Menge
10	Flüssigkeit
11	charakteristischer Zeitwert
12	Korrekturwert
13	Korrekturfaktor
14	Vorratsbehälter
15	Temperaturverlauf
16	charakteristische Verdampfungstemperatur
16.1	charakteristische Verdampfungstemperatur
16.2	charakteristische Verdampfungstemperatur
17	Schwellwertsensor
18	Steuereinrichtung
19	Temperatursensor

20	Temperaturplateau
21	Backofen
22	Tür
23	Bedienfeld
24	Gehäuse
25	Verbindungsstück
26	Tropfenabscheider
27	Pumpe
28	Leitung
29	Temperaturdifferenz
30	Speichereinrichtung
31	Abschalttemperatur 1
32	Abschalttemperatur 2
t_1	erster Zeitpunkt
t_2	zweiter Zeitpunkt

Patentansprüche

- Verfahren zum Bedampfen wenigstens eines Garraumes (2) eines Gargerätes (1), wobei eine Verdampfungseinrichtung (3) vorgesehen ist, die eine Heizeinrichtung (4) und wenigstens eine Zufuhr (5) für Flüssigkeiten und wenigstens eine Abfuhr (6) für Dampf (7) umfasst, wobei die wenigstens eine Abfuhr (6) dazu geeignet und ausgebildet ist, den Dampf (7) wenigstens teilweise in den Garraum (2) zu führen,
dadurch gekennzeichnet,
dass die benötigte Zeit (8) zum Verdampfen einer bestimmten Menge (9) an Flüssigkeit (10) mit einem für diese Menge charakteristischen Zeitwert (11) verglichen wird und daraus wenigstens ein Korrekturwert (12) ermittelt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass aus dem Korrekturwert (12) ein Korrekturfaktor (13) abgeleitet wird.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zu verdampfende Flüssigkeit der Heizein-

richtung (4) aus einem Vorratsbehälter (14) zugeführt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Temperaturverlauf (15) über die Zeit und eine charakteristische Verdampfungstemperatur (16) ermittelt wird. 5
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Temperaturverlauf (14) gespeichert wird und dass über eine Veränderung der charakteristischen Verdampfungstemperatur (16) ein Maß der Verkalkung der Verdampfungseinrichtung (3) abgeleitet wird. 10
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Heizeinrichtung (4) abgeschaltet wird, wenn die Temperatur nach Erreichen der charakteristischen Verdampfungstemperatur (16) weiter ansteigt. 15
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Heizeinrichtung (4) über einen Schwellwertsensor (17) abgeschaltet wird. 20
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass über den ermittelten Korrekturwert (12) die zu verdampfende Flüssigkeitsmenge angepasst wird. 25
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass über den ermittelten Korrekturwert (12) die Leistung der Heizeinrichtung (4) angepasst wird. 30
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass über den ermittelten Korrekturwert (12) die Taktung der Heizeinrichtung (4) angepasst wird. 35
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass über den Korrekturfaktor (13) ein Maß für die ortsabhängig anliegende Spannung abgeleitet wird. 40
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 45

dass die Anpassung schrittweise erfolgt.

13. Gargerät (1) mit einer Verdampfungseinrichtung (3) zum Bedampfen wenigstens eines Garraumes (2), die eine Heizeinrichtung (4) und wenigstens eine Zufuhr (5) für Flüssigkeiten und wenigstens eine Abfuhr (6) für Dampf (7) umfasst, wobei die wenigstens eine Abfuhr (6) dazu geeignet und ausgebildet ist, den Dampf (7) wenigstens teilweise in den Garraum (2) zu führen, und mit einer Steuereinrichtung (18),
dadurch gekennzeichnet,
dass mit der Steuereinrichtung (18) die benötigte Zeit (8) zum Verdampfen einer bestimmten Menge (9) an Flüssigkeit (10) mit einem für diese Menge charakteristischen Zeitwert (11) vergleichbar ist und daraus wenigstens ein Korrekturwert (12) ableitbar ist. 50
14. Gargerät (1) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Heizeinrichtung (4) ein Vorratsbehälter (14) zugeordnet ist. 55
15. Gargerät (1) nach wenigstens einem der Ansprüche 13-14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Heizeinrichtung (4) ein Temperatursensor (19) und/oder Schwellwertsensor (17) zugeordnet ist. 60

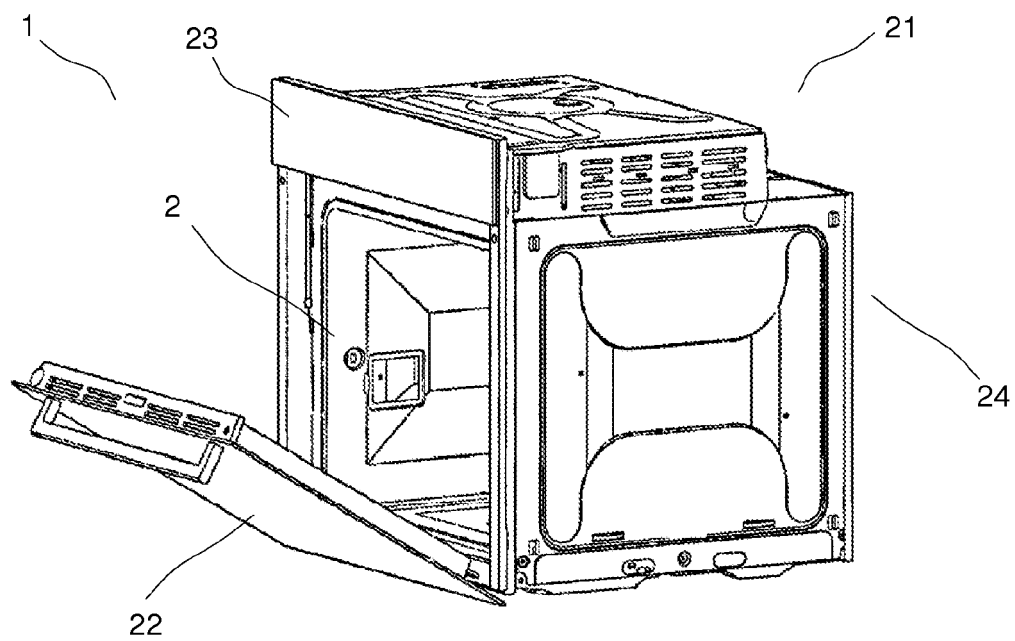


Fig. 1

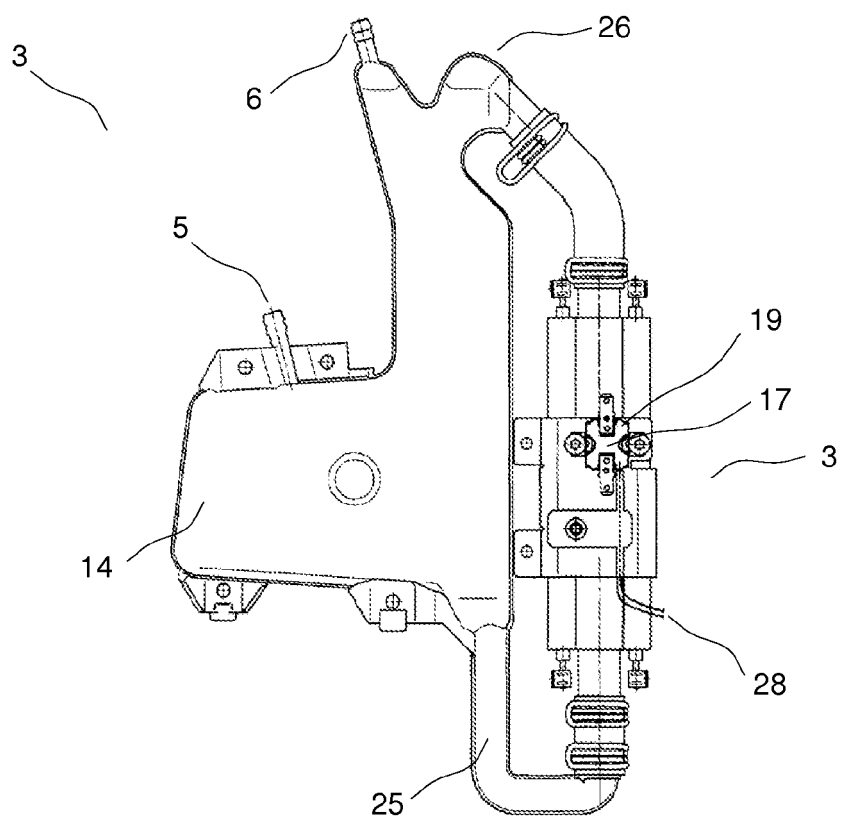


Fig. 2

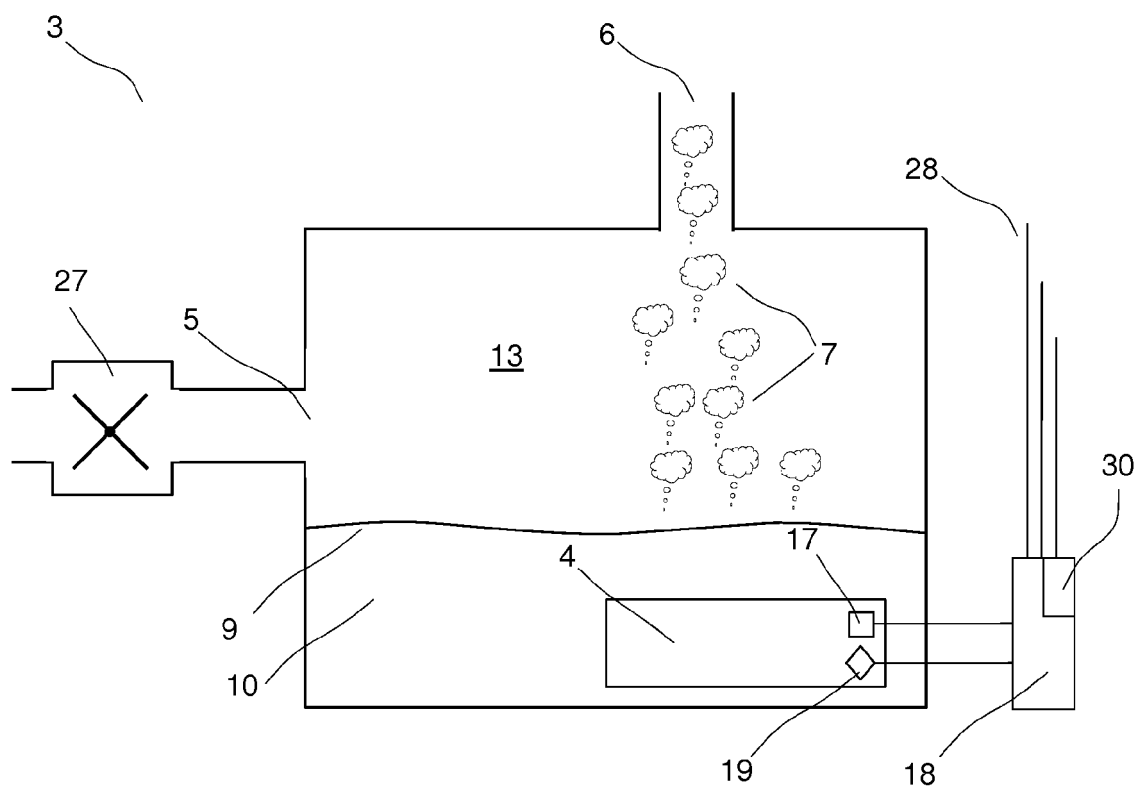


Fig. 3

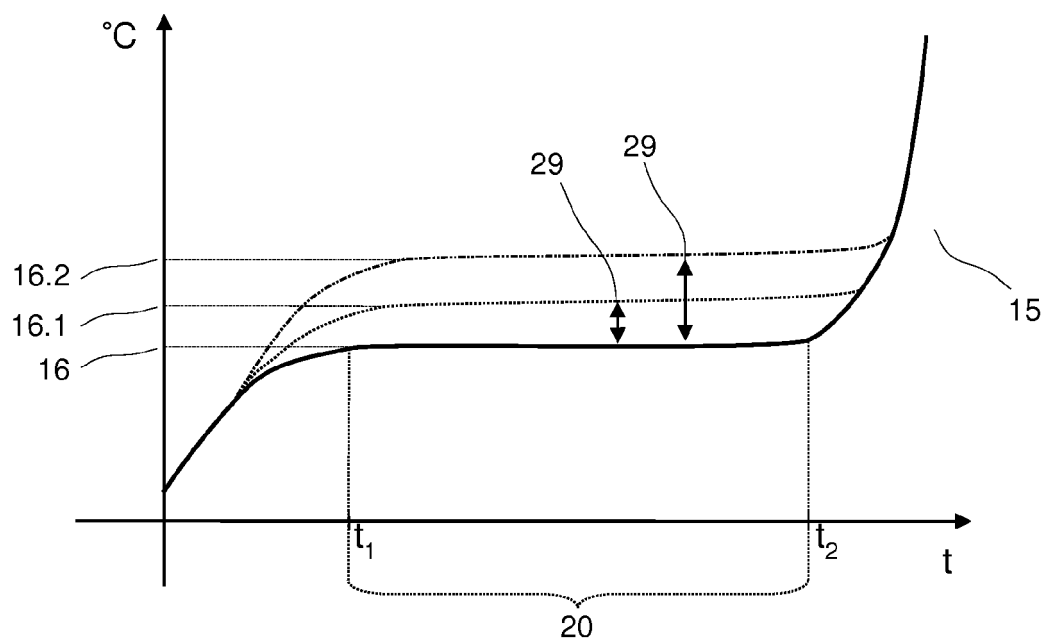


Fig. 4

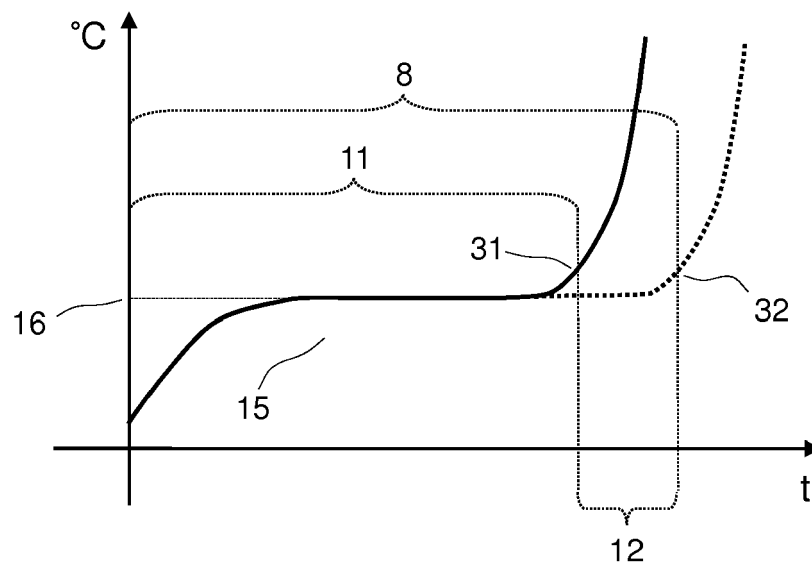


Fig. 5

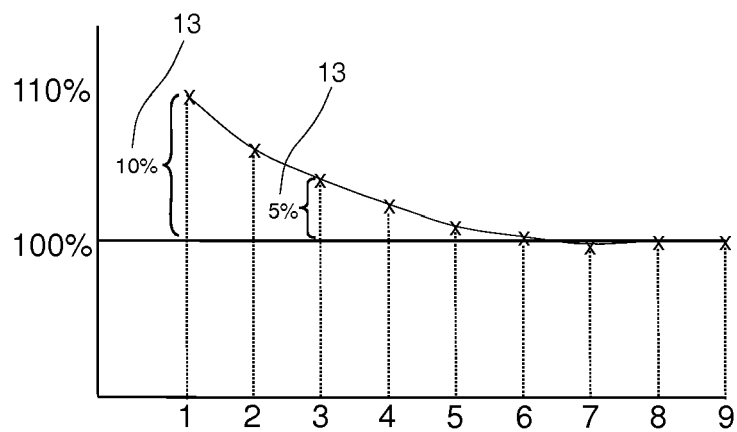


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 40 1213

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CH 691 281 A5 (V ZUG AG [CH]) 29. Juni 2001 (2001-06-29) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeilen 36-58 * * Spalte 3, Zeilen 15-42 * -----	1-4,6-15	INV. F24C15/32 F24C7/08
X	DE 10 2004 031077 A1 (ENERLYT POTSDAM GMBH EN UMWELT [DE]) 12. Januar 2006 (2006-01-12) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Absätze [0004] - [0006] * -----	1,13	
X	CH 691 948 A5 (V ZUG AG [CH]) 15. Dezember 2001 (2001-12-15) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 3, Zeilen 18-24 * -----	1,4,5,13	
A	DE 197 26 677 A1 (GAGGENAU HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 7. Januar 1999 (1999-01-07) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 12; Abbildungen 1,2 * -----	1,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 1 199 015 A2 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 24. April 2002 (2002-04-24) * Zusammenfassung * * Absatz [0032] * -----	1,13	F24C F22B A47J A21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. Juni 2011	Prüfer Moreno Rey, Marcos
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 40 1213

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-06-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 691281 A5	29-06-2001	KEINE	
DE 102004031077 A1	12-01-2006	KEINE	
CH 691948 A5	15-12-2001	DE 50100186 D1 EP 1166698 A1	28-05-2003 02-01-2002
DE 19726677 A1	07-01-1999	KEINE	
EP 1199015 A2	24-04-2002	AT 293911 T DE 10052137 A1	15-05-2005 02-05-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82